

MOISTENING ELEMENT FOR FUEL CELL AND MOISTURIZER

Patent Number: JP2000260447
Publication date: 2000-09-22
Inventor(s): MAYAMA MINORU;; KOIZUMI YOSUKE
Applicant(s): ASAHI CHEM IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000260447
Application Number: JP19990057965 19990305
Priority Number(s):
IPC Classification: H01M8/04; B22F3/11; B29C44/00; C04B38/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve rigidity and dispense with a special device such as a vibrator so as to reduce the size of a device as a whole by using a porous body having continuous pores and specifying porosity, a drain absorbing time, and a water absorbing height of the porous body.
SOLUTION: In a molded body, continuous pores are formed continuously from one face to the other face, and its porosity is set to be 30-80%. If the porosity is 30% or less, a function as a porous body is hardly exhibited substantially, while the strength of the molded body tends to be lowered if the porosity is 80% or more. Either of uniform porosity or uneven porosity is adoptable as a whole of the element. A waterdrop absorbing time is set to 30 seconds or less, desirably, 10 seconds or less, and 5 seconds or less is more preferable. If the waterdrop absorbing time exceeds 30 seconds, a hydrophilic property cannot be obtained substantially. In addition, a water absorbing height is 5 mm or more per a minute, desirably, 10 mm or more, and 20 mm or more is more preferable. If the water absorbing height is less than 5 mm per a minute, a hydrophilic property cannot be exhibited substantially.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-260447

(P2000-260447A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	K 4 F 2 1 2
B 2 2 F 3/11		C 0 4 B 38/00	3 0 3 Z 4 G 0 1 9
B 2 9 C 44/00		B 2 2 F 5/00	1 0 1 A 4 K 0 1 8
C 0 4 B 38/00	3 0 3	B 2 9 C 67/22	5 H 0 2 7
// B 2 9 K 105:04			

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平11-57965	(71) 出願人	000000033 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
(22) 出願日	平成11年3月5日 (1999.3.5)	(72) 発明者	真山 実 神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭化成工業株式会社内
		(72) 発明者	小泉 洋介 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号 旭 化成工業株式会社内
		Fターム (参考)	4F212 AA03 AA04 AA11 AE10 AG20 AH33 UA15 UB01 UC07 4G019 FA11 4K018 HA01 KA38 5H027 AA06

(54) 【発明の名称】 燃料電池用加湿エレメント及び加湿装置

(57) 【要約】

【課題】 剛性に優れ、振動子等の特別の装置を必要とせず、従って装置全体をコンパクトにできる燃料電池用加湿エレメント及びそれを用いた加湿装置を提案するものである。

【解決手段】 燃料電池用加湿エレメントの多孔質体が、連続気孔を有し、気孔率が30～80%であり、水滴吸収時間が30秒以下であり、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上の多孔質体であることを特徴とする燃料電池用加湿エレメント。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池用加湿エレメントの多孔質体が、連続気孔を有し、気孔率が30～80%であり、水滴吸収時間が30秒以下であり、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上の多孔質体であることを特徴とする燃料電池用加湿エレメント。

【請求項2】 請求項1記載の多孔質体が樹脂多孔質体であることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用加湿エレメント。

【請求項3】 請求項2記載の樹脂多孔質体が親水化された樹脂多孔質体であることを特徴とする請求項1及び請求項2記載の燃料電池用加湿エレメント。

【請求項4】 請求項1記載の多孔質体が金属多孔質体であることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用加湿エレメント。

【請求項5】 請求項1記載の多孔質体がセラミック多孔質体であることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用加湿エレメント。

【請求項6】 請求項2及び請求項3記載の樹脂多孔質体が、ポリオレフィン系樹脂であることを特徴とする請求項1乃至請求項3記載の燃料電池用加湿エレメント。

【請求項7】 請求項6記載のポリオレフィン系樹脂が、メルトインデックスが0.01～100g/10分、密度が0.85～0.97g/ccであり、平均粒径が5～2000μmのポリエチレンであることを特徴とする請求項1乃至請求項3及び請求項6記載の燃料電池用加湿エレメント。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7記載の燃料電池用加湿エレメントが、連続気孔を有し、気孔率が30～80%であり、水滴吸収時間が30秒以下であり、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上の多孔質体を加湿エレメントとして使用することを特徴とする燃料電池用加湿装置。

【請求項9】 請求項1乃至請求項7記載の燃料電池用加湿エレメントが、平均粒径が5～2000μmの粉粒状の樹脂、金属及びセラミックから選ばれる少なくとも1種の材料を、粒子間に間隙を残して焼結成形することを特徴とする請求項1乃至請求項7記載の燃料電池用加湿エレメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池用加湿エレメント及びそれを利用した加湿装置に関する。さらに詳しくは、剛性に優れ、振動子等の特別な装置を必要とせず、従って装置全体をコンパクトにできる燃料電池用加湿エレメント及びそれを用いた加湿装置を提案するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車は化石燃料の使用により格段の進歩を遂げ、移動、交通手段としてその確固たる地位を築

いてきた。しかし、一方では化石燃料の使用により発生する炭酸ガスでの地球温暖化の問題や、窒素酸化物、イオウ酸化物等での環境汚染の問題等が近年クローズアップされてきており、それらに対する対策が緊急の課題となっている。これら環境負荷物質の低減に関しては太陽光による発電を利用したり、電気エネルギーを利用したり、或いは化石燃料とこれら電気エネルギーを併用するといった試みが種々なされており、それらの一部は実用化されつつある。その中で、水素と酸素を電気化学的に反応させて発電する方式の燃料電池は、発電効率が高い、排ガスが基本的には水だけでありクリーン、低騒音といった種々の利点から、現在最も注目されている発電技術の一つである。

【0003】燃料電池は用いる電解質の種類により、リン酸型、熔融炭酸塩型、固体炭化物型等に分類される。この中でも、固体高分子型燃料電池(Polymer Electrolyte Fuel Cell:以下PEFCと略)が低温作動性と高出力密度という特徴から、近年特に注目されている。PEFCの発電原理は、中央に設置した電解質であるイオン交換膜の両面に燃料極と空気極の二つの電極を設置する。燃料極に水素を供給すると、燃料極では、 $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$ の反応により水素をプロトン(H^+)と電子(e^-)に変える。発生したプロトンはイオン交換膜の中を通り空気極へ移動する。一方、電子は外部負荷回路を通り空気極へ移動する。空気極ではプロトンと空気中の酸素とで、 $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ の反応が起こり水の生成と同時に電気エネルギーが得られる。

【0004】イオン交換膜のプロトンの導伝性は、湿潤状態の膜で初めて発現することから加湿した反応ガスの他に水分を供給して全体を加湿するような方法が種々提案されている。例えば、特開平5-36428号公報には振動子により微細な水の粒子を作り、該水の粒子を含むガスを圧送させるブロワを備えた加湿器で加湿する方法が提案されている。この方式では、振動子のような余分な装置が必要である、また振動子での水粒子の発生は、水内部に存在する無機物等も水滴と同時に飛散することになり、これら無機物等が装置内部や膜表面に付着すると汚損される恐れがある。また、特開平6-84533号公報、特開平9-31226号公報、特開平9-77900号公報などには、親水性の微多孔膜を利用する方法が提案されているが、微多孔膜ではそれ自体に剛性がないため自立性がないため補強等の手段が必要になる等の欠点を有していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような状況に鑑みてなされた物で、剛性に優れ、振動子等の特別な装置を必要とせず、従って装置全体をコンパクトにできる燃料電池用加湿エレメント及びそれを用いた加湿装置を提案するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】発明者らは鋭意検討した結果、上記課題を解決するに至った。すなわち本発明は、(1)燃料電池用加湿エレメントの多孔質体が、連続気孔を有し、気孔率が30～80%であり、水滴吸収時間が30秒以下であり、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上の多孔質体であることを特徴とする燃料電池用加湿エレメント。(2)上記(1)記載の多孔質体が樹脂多孔質体であることを特徴とする上記(1)記載の燃料電池用加湿エレメント。(3)上記(2)記載の樹脂多孔質体が親水化された樹脂多孔質体であることを特徴とする上記(1)及び上記(2)記載の燃料電池用加湿エレメント。(4)上記(1)記載の多孔質体が金属多孔質体であることを特徴とする上記(1)記載の燃料電池用加湿エレメント。(5)上記(1)記載の多孔質体がセラミック多孔質体であることを特徴とする上記(1)記載の燃料電池用加湿エレメント。(6)上記(2)及び上記(3)記載の樹脂多孔質体が、ポリオレフィン系樹脂であることを特徴とする上記(1)乃至上記(3)記載の燃料電池用加湿エレメント。(7)上記(6)記載のポリオレフィン系樹脂が、メルトインデックスが0.01～100g/10分、密度が0.85～0.97g/ccであり、平均粒径が5～2000μmのポリエチレンであることを特徴とする上記(1)乃至上記(3)及び上記(6)記載の燃料電池用加湿エレメント。(8)上記(1)乃至上記(7)記載の燃料電池用加湿エレメントが、連続気孔を有し、気孔率が30～80%であり、水滴吸収時間が30秒以下であり、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上の多孔質体を加湿エレメントとして使用することを特徴とする燃料電池用加湿装置。(9)上記(1)乃至上記(7)記載の燃料電池用加湿エレメントが、平均粒径が5～2000μmの粉粒状の樹脂、金属及びセラミックからえらばれる少なくとも1種以上の材料を、粒子間に間隙を残して焼結成形することを特徴とする上記(1)乃至上記(7)記載の燃料電池用加湿エレメントの製造方法である。以下に詳細に説明する。

【0007】本発明の燃料電池用加湿エレメントとは、燃料電池の加湿機能を有する部品のこと、多孔質体である。本発明の多孔質体は、多孔質体の成形範囲で種々の形状、例えば板状、円筒状、円柱状、角柱状、直方体、立方体、その他異形品等の形状にすることが可能である。また、表面或いは内部に、布、織物、編み物、不織布、穴あきフィルム、微多孔膜、金網等、本発明の多孔性を阻害しないものとも複合化も可能である。更には、着色、印刷等により意匠性をもたせることも可能である。また、熱安定剤、耐候剤、脱臭剤、吸臭剤、防かび剤、抗菌剤、香料等を必要に応じて添加してもよい。これら添加剤を加える際には流動パラフィン等の展着剤を用いることもできる。金属多孔質体の金属は材料の種

類の限定はないが、ステンレス、チタン、ニッケル等耐腐食性の金属が好ましい。セラミック多孔質体のセラミックは材料の種類の限定はないが、アルミナ、シリカ等が好ましい。これらの多孔質体に用いられる材料は、樹脂、金属及びセラミックから少なくとも1種以上の材料が用いられ、単独でもこれらの組み合わせでの使用も可能である。

【0008】本発明の連続気孔とは、成形体の片面から他面へ連続している孔のことで、この気孔は直線的でも曲線的でもよい。本発明の気孔率とは、次式で算出される値をいう。

$$\text{気孔率(\%)} = [(\text{真の密度} - \text{見かけの密度}) / \text{真の密度}] \times 100$$

本発明の燃料電池用加湿エレメントは、その気孔率が30～80%であることが好ましい。気孔率が30%以下では実質的に多孔体としての機能を発揮しにくく、80%以上では成形体の強度が低くなりやすい。尚、気孔率はエレメント全体に均一でもよいし、不均一でもよい。本発明の水滴吸収時間とは、多孔体の表面にスポイト等を用いて約0.05mgの水滴を滴下し、その水滴が全量多孔体内部に吸収されるまでの時間を測定した値のことである。本発明に於ける水滴吸収時間は30秒以下、好ましくは10秒以下、更に好ましくは5秒以下である。水滴吸収時間が30秒を越えると、実質的な親水性は得られない。

【0009】本発明の水の吸い上げ高さとは、厚さ約2mm、幅約10mm、長さ約100mmの多孔体の下部20mmを室温の水中に垂直に浸漬し、浸漬してから1分後の毛細管現象による水の吸い上げ距離を測定した値のことである。本発明に於ける水の吸い上げ高さは1分間で5mm以上、好ましくは10mm以上、更に好ましくは20mm以上である。水の吸い上げ高さが1分間で5mm未満では実質的な親水性は得られない。

【0010】本発明の樹脂多孔質体とは、下記に示す樹脂を用いた多孔質体のことである。樹脂の具体例としては、例えばセルロース系等の天然樹脂の他に、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ポリエステル、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等に代表される熱硬化性樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリメチルメタアクリレート、ポリアミド、ポリアセタール、ポリカーボネート等に代表される熱可塑性樹脂が挙げられる。

【0011】これらの中でも、賦形性、二次加工性等を考慮すると、熱可塑性樹脂がよい。更に、熱可塑性樹脂の中でも、安価であること、耐薬品性に優れること、加工性に優れること、素材の吸湿・吸水性が低いことにより吸湿時の寸法安定性に優れること等から、ポリエチレン、ポリプロピレンに代表されるポリオレフィン系樹脂が好ましい。

【0012】本発明の親水化されたとは、スルホン

化、親水性のモノマーのグラフト、特定の界面活性剤の添加、親水性の層を設ける等、公知の方法を用いることが可能である。特に、特願昭57-27400、特願昭57-32428、特願昭63-61981、特願昭63-67078などに開示された方法で親水化するのが良い。こうすることで、水に対する濡れが良好で、従って毛細管現象を発現するような多孔体が得られる。

【0013】本発明の燃料電池用加湿エレメントは、水滴吸収時間が30秒以下であり、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上に、少なくとも表面が親水化されていることが必要である。これら樹脂の親水化は、予め粉粒状の状態で上記公知の方法で親水化したものを成形に供しても良いし、或いは親水化していない原料を成形し、成形品を上記公知の方法で親水化しても良い。ポリオレフィン系樹脂としては、エチレンの単独重合体、エチレンとプロピレン、ブテン-1、ヘキセン-1、オクテン-1のような1種以上の α オレフィンとの共重合体、エチレンと酢酸ビニル、アクリル酸、メタアクリル酸、アクリル酸エステル、メタアクリル酸エステル等との共重合体、プロピレンの単独重合体、プロピレンとエチレン、ブテン-1の様な1種以上の α オレフィンとの共重合体等が挙げられる。中でも、焼結成形に適した粉粒体を得やすいこと、焼結成形が容易であること、耐薬品性に優れること、素材自身の吸湿吸水性が低い等の理由から、ポリエチレンが好ましい。

【0014】本発明のメルトインデックスとは、JIS・K7210に基づき、温度190℃、荷重2.16kgで測定した値である。ポリエチレンのメルトインデックス(MI)は、0.01~100g/10分のものがよく、より好ましくは1~50g/10分である。連続気孔を形成する手段として焼結成形を考えた場合、MIが0.01g/10分以下では、焼結成形したときに隣り合う粒子の融着強度が低いため、成形体としての強度が弱くなりやすい。MIが100g/10分以上では、焼結成形を行ったときに樹脂の熔融と共に流動が起こり、気孔の形成を妨げやすくなる。

【0015】本発明の密度とは、JIS・K6760の密度勾配管で測定した値のことであり、ポリエチレンの密度は、0.85~0.97g/ccであることが好ましい。密度が0.85g/cc以下では柔軟性に富むが、耐薬品性に劣ることと、融点が低くなって成形可能範囲が狭くなりやすい。本発明の上記平均粒径とは、JIS・Z8801のふるいを使用し、ふるい分け試験通則JIS・Z8815に従ってふるい分けし、算術目盛りによって積算ふるいした百分率を図で表し、積算量50%の粒子径をいう。焼結成形に用いられる粉粒状の親水性樹脂は、重合により得られた粉粒状の樹脂をそのまま用いることも可能であるし、一度粉粒状以外の形状に賦形したものを、機械粉碎、冷凍粉碎、化学粉碎等公知の方法で粉粒状にしたものを用いることもできる。更

に、一度粉碎したものを熱処理等の手段により、粉粒体の形状を真球に近づけたものでもよい。これらの粉粒状の樹脂は、平均粒径が5~2000 μ mであることが好ましく、さらに好ましくは50~1000 μ mである。粉粒状の樹脂の平均粒径が5 μ m未満では、焼結体にした時に全体が密になり過ぎ、十分な吸水量が得にくくなる。

【0016】本発明の燃料電池用加湿エレメントを焼結成形により成形する場合、上記平均粒径の粉粒状の樹脂を用いて行うのが最も好ましい。焼結成形は、金型にこの粉粒状の樹脂を充填して粉粒状の樹脂の融点以上に加熱したり、平面上若しくは希望の形状をもつ金型上にこの混合物を堆積させて粉粒状樹脂の融点以上に加熱することで行うことができる。また、焼結成形は、無加圧下で行ってもよいが、必要に応じて適宜加圧してもよい。

【0017】さらに詳細に説明すると、上記(1)の発明によれば樹脂多孔質体をベースにしていることによって強固な定形物とすることができ、これによって取り扱い性が飛躍的に向上し、装置全体をコンパクトにすることが可能で、しかも水滴吸収時間が30秒以下、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上に、少なくとも表面が親水化されているため、毛細管現象の発現により、該多孔体の例えば下部を水に浸漬して送風することで加湿された空気が容易に得られるのである。

【0018】また、上記(6)の発明では、平均粒径が5~2000 μ mの粉粒状の樹脂を、粒子間に間隙を残して焼結成形しているのである。さらに説明すると、上記(6)の発明によれば、粒子間に間隙を残した状態で粉粒樹脂を融着させると、この融着と同時に少なくとも内表面及び外表面が連続気孔を有する樹脂多孔質体得られると共に、粉粒状の原料を用いることで燃料電池用加湿器をコンパクトにするために平板以外の異形の多孔体が容易に得られるのである。

【0019】本発明の燃料電池用加湿エレメントは、連続気孔を有する親水性樹脂多孔体をベースとして形成されている。連続気孔を形成するには、例えば発泡成形、焼結成形等の手法が主に用いられるが、その他に例えば抽出可能な成分と共に溶解させた樹脂で成形体を得た後、抽出可能な成分を抽出して連続気孔を形成することも可能である。中でも、焼結成形は、粉粒状の樹脂を希望の形状に堆積若しくは金型中に充填し、粒子間に間隙を残しつつ、加圧または無加圧状態で粒子相互を加熱融着することで、連続気孔を容易に成形できるので、最も好ましい。本発明の燃料電池用加湿エレメントにおける気孔は全体が均一な寸法であってもよいし、例えば表層と内部、或いは一方の表層と他方の表層とで気孔の寸法を変えたものでもよい。

【0020】上記のようにして作られた加湿エレメントは、例えば平板状に成形される。成形の際に最初から希望の形状、寸法の金型を用いて成形し、成形後のものを

そのまま用いても良いし、或いは例えば平板状に成形したものを打ち抜き等の加工によって二次成形したもので良い。本発明の加湿エレメントを燃料電池用加湿器として作用させるには、例えば水を入れた容器内に、平板状のエレメントを立て、毛細管現象により水を吸い上げた状態で板の表面に空気を送って、エレメントの表面から蒸発を起し、加湿された空気を得ても良いし、平板状に成形したエレメントの上部に水を供給して空気を送り、加湿された空気を得ることもできる。この時、本発明のエレメントは平板状である場合、立てるための治具、例えば両側にエレメントを挿入できる溝を設けそれに差し込んで立てることも可能であるし、平板状のエレメントにスリットを設けてお互いのエレメントを差し込んで立体的に組み立てることも可能である。また、平板状以外の形状では、例えば、レンコン状に穴をあけた成形品を作り、該成形品に水を供給して濡らし、レンコン状の穴に空気を通して加湿された空気を得ることも可能である。更には、フィン状物を有する形状に成形し、成形品に水を供給して空気を送り、フィン状物の表面から蒸発させても良い。

【0021】尚、本発明の燃料電池用加湿エレメントは、必要な蒸発量を得るためにその表面積を制御するのが良い。例えば、平板状のエレメントを使用する場合には平板の寸法と設置する枚数を制御することで蒸発面積は容易に変えられる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下実施例により本発明を具体的に説明する。

【0023】

【実施例1】JIS・K7210（条件；荷重2.16kg、温度190℃）によって測定したメルトインデックスが0.08g/10分、密度が0.958g/cc、平均粒径が約105μmの高密度ポリエチレン粉体（商品名；サンファインSH-800、旭化成工業株式会社製）を発煙硫酸（遊離SO₃ 20%）で処理し、交換当量0.02ミリ当量/グラムのスルホン化ポリエチレン粉末を得た。交換当量はスルホン化されたスルホン酸（-SO₃H）型の樹脂粉体をW（g）採取し、1N-塩化カルシウム水溶液中に浸漬して平衡状態とし、その水溶液中に発生した塩化水素を0.1N-苛性ソーダ水溶液（力価；f）にて滴定する。指示薬フェノールフタレインによる当量点（滴定量；X（cc））を求め、次式により算出する。

$$\text{交換当量（ミリ当量/グラム）} = [1/10 \cdot X \cdot f] / W$$

得られたスルホン化ポリエチレン粉末を苛性ソーダ水溶液で処理し、スルホン酸ナトリウム型の親水性ポリ

エチレン粉体を得た。該粉体をアルミニウム製の金型に充填し、金型の表面温度が155℃になるまで加熱し、厚さ2mmの平板状の親水性焼結成形体を得た。得られた成形体の気孔率は40%であり、水滴吸収時間は20秒、水の吸い上げ高さは10mmであった。この親水性焼結板を、95mm×60mmの大きさに切り、これを平行に4枚並べて長辺の下端15mmを水中に浸漬した。この平行に並べた板の間に、23℃、50%RHの雰囲気下でブロワーで0.8m/sの風速の風を当てた。この状態で、水の蒸発速度を測定したところ500g/m²・hrであった。

【0024】

【実施例2】実施例1で使用したポリエチレン粉体を用いて、該粉体100重量部にポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート0.3重量部を高速ミキサーにて100℃に加熱しつつ混合し、親水性粉体を得た。該粉末をアルミニウム製の金型に充填し、金型の表面温度が155℃になるまで加熱し、厚さ2mmの平板状の親水性焼結成形体を得た。得られた親水性焼結成形体の気孔率は40%であり、水滴吸収時間は2秒、水の吸い上げ高さは20mmであった。

【0025】この親水性焼結成形体を実施例1と同様の方法で水の蒸発速度を測定したところ660g/m²・hrであった。

【0026】

【実施例3】実施例2で得られた親水性粉体を、アルミニウム製の金型に入れ、70mm角の断面を持ち、長さ60mmの角柱に、内径10mmφの穴を20個長手方向に貫通させた形状の親水性焼結成形体を得た。該成形体の上部に水を供給して全体を濡らした後、前記穴にブロワーで0.8m/sの風を送り、水の蒸発速度を測定したところ、500g/m²・hrであった。

【0027】

【実施例4】実施例2で得られた親水性粉体を金属板上に約2mmの厚みで均一になるように堆積させ、加熱炉中で加熱して親水性焼結成形体を得た。得られた親水性焼結成形体の気孔率は40%であり、水滴吸収時間は2秒、水の吸い上げ高さは20mmであった。該成形体を切り出して、加湿エレメントとして用いた。該加湿エレメント15枚を80℃に調整した恒温水槽中に垂直に立てた。上部に80mm×80mmの開口部を持つ空気通路部を設けた。このとき、加湿エレメントの蒸発面積は1.2m²であった。上記空気通路部の加湿エレメントの前後に温湿度計を設置し、種々空気流量を変えた時の温湿度を測定した。得られた結果を表1及び図1に示す。

【0028】

【表1】

空気流量(ℓ/分)		入口側	出口側	出-入口温度差	加湿量((kg/hr)/m³)
1000	温度(℃)	25.2	49.6	24.4	3.78
	相对湿度(%)	24	97		
2000	温度(℃)	24.8	55.2	30.4	9.67
	相对湿度(%)	20	97		
3000	温度(℃)	24.5	53.0	28.5	13.62
	相对湿度(%)	20	100		
4000	温度(℃)	24.0	51.0	27.0	16.53
	相对湿度(%)	20	100		
5000	温度(℃)	23.7	50.0	26.3	19.05
	相对湿度(%)	20	97		

【0029】

【発明の効果】本発明は燃料電池用加湿エレメントとして、連続気孔を有し、気孔率が30～80％であり、水滴吸収時間が30秒以下であり、水の吸い上げ高さが1分間で5mm以上に、少なくとも表面が親水化された樹脂

多孔質体を用いているので、剛性に優れ、振動子等の特別の装置を必要とせず、従って加湿装置全体をコンパクトに出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実験結果のグラフ。

【図1】

